



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 595 676 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93402449.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F02F 1/24, F02F 1/38,  
B22D 19/00**

(22) Date de dépôt : **06.10.93**

(30) Priorité : **28.10.92 FR 9212838**

(43) Date de publication de la demande :  
**04.05.94 Bulletin 94/18**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE GB IT**

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES PEUGEOT**  
**75, avenue de la Grande Armée**  
**F-75116 Paris (FR)**

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES CITROEN**  
**62 Boulevard Victor-Hugo**  
**F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)**

(72) Inventeur : **Girard, Didier**  
**28, allée des Charbonniers**  
**F-95180 Menucourt (FR)**

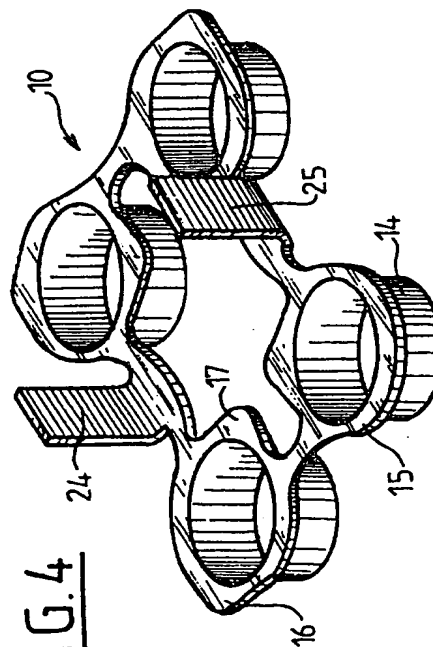
(74) Mandataire : **Seytre, Françoise**  
**PSA Peugeot Citroen, Propriété Industrielle,**  
**18, rue des Fauvelles, BP 16**  
**F-92256 La Garenne Colombes Cédex (FR)**

(54) **Inserts métalliques pour joints d'expansion de culasse de moteur à combustion interne.**

(57) Agencement d'inserts métalliques 10, composés d'un corps 14 raccordé à un bord plié formant collet 15 disposés avant la coulée, pour former au moins un joint d'expansion, dans une culasse de moteur à combustion interne comportant plus de deux canaux par cylindre, séparés par des zones soumises à des contraintes thermiques.

Ces inserts sont reliés entre eux par des languettes ou cloisons 20, 21 venues de forme avec lesdits inserts pour former une grappe 8 disposée et maintenue dans le moule de la culasse de façon que chacun des inserts élémentaires 10 se trouve implanté, après la coulée, dans l'une des zones de contrainte située entre deux canaux adjacents.

Application au moulage des culasses de moteurs diesel.



**FIG. 4**

EP 0 595 676 A1

L'invention a pour objet les inserts métalliques destinés à former des joints d'expansion et disposés à la coulée, dans une culasse d'un moteur à combustion interne, dans les zones soumises à de forts gradients de température, notamment entre deux sièges de soupapes. L'invention a également pour objet une culasse équipée de tels inserts.

Pour éviter la formation de criques d'origine thermique on utilise actuellement de façon courante dans les culasses, notamment de moteurs diesel, des joints d'expansion constitués par des inserts en tôle emboutie qui sont, suivant le procédé de moulage utilisé, soit, en partie, noyés dans le sable avant la coulée, soit insérés entre les noyaux métalliques destinés à former les conduits. Après usinage des logements des sièges de soupape, il ne reste plus de ces inserts que deux arcs distincts joignant ces portées dans les zones les plus vulnérables.

Le brevet FR 90 13 435 décrit un insert comportant un corps cylindrique dont une extrémité disposée dans la culasse à l'opposé de la surface chaude présente une collerette rabattue destinée à éviter la concentration des contraintes. Avant la coulée de la culasse l'insert est en partie noyé dans les noyaux de sable destinés à ménager les conduits d'admission et d'échappement. Lors de l'usinage des logements des sièges de soupape, les parties de l'insert non fonctionnelles sont enlevées par l'outil et il ne reste que les parties en arc de cercle constituant les joints d'expansion et disposées entre les conduits.

On connaît également, notamment par le brevet européen 126 922, des inserts métalliques composés de deux pièces en arc de cercle réunies par des parties de maintien insérées à force entre les noyaux de fonderie, avant la coulée du métal.

Lorsque la conformation de la culasse du moteur ne nécessite l'implantation que d'un ou deux inserts de ce type par cylindre, la mise en place de ceux-ci ne présente aucune difficulté. Il n'en va pas de même lorsqu'il s'avère nécessaire d'en planter plusieurs. C'est le cas, notamment, pour les culasses des moteurs diesel multisoupapes.

A titre d'exemple, on a représenté schématiquement, figures 1 et 2, une culasse d'un moteur diesel comportant deux soupapes d'admission 1, 2, par cylindre, une soupape d'échappement 3 et une préchambre de combustion 4. Les lignes de jonction entre ces différents éléments sont également soumises aux contraintes thermiques et nécessitent donc l'implantation de joints d'expansion dont le nombre et la disposition dépendent des températures de la paroi et des orientations de dilatation observées dans chaque cas particulier.

Les figures 1 et 2 montrent deux possibilités d'implantation de ces joints. Sur la figure 1, les deux joints 5 et 6 sont disposés symétriquement, un arc de cercle dont les concavités se font face selon une projection parallèle à l'axe du cylindre, pour chaque direction

possible. La figure 2 montre une culasse comportant un seul joint 7 par direction.

Pour réaliser ce type de culasse, il faut donc disposer dans le moule, avant la coulée, quatre inserts par cylindre. L'opération devient ainsi longue, de plus, elle multiplie les risques de mauvais positionnement des inserts et donc les risques de rebut, d'où une augmentation importante des coûts de fabrication.

Pour remédier à ces problèmes, l'invention propose un agencement d'inserts métalliques, composés d'un corps raccordé à un bord plié formant collet, disposés à la coulée, pour former au moins un joint d'expansion, dans une culasse de moteur à combustion interne comportant plus de deux canaux par cylindre, séparés par des zones soumises à des contraintes thermiques. Selon cet agencement les inserts sont reliés entre eux par des languettes ou cloisons venues de forme avec lesdits inserts pour former une grappe disposée et maintenue dans le moule de la culasse de façon que chacun des inserts élémentaires se trouve implanté, après la coulée, dans l'une des zones de contrainte située entre deux canaux adjacents.

Selon d'autres caractéristiques,

- Chacune des languettes ou cloisons de liaison est engagée dans le moule au contact d'un des noyaux destinés à former les canaux de la culasse.
- Au moins une languette ou cloison porte une ailette de positionnement coopérant avec un logement pratiqué dans le noyau avec lequel ladite languette ou cloison est en contact.
- Chaque insert comporte deux parties actives formant joint d'expansion, diamétralement opposées et constituées par deux évasements, en forme d'angle saillant, de son collet.
- Selon une forme de réalisation, la grappe est formée de quatre inserts élémentaires et les axes réunissant les sommets des évasements précités concourent deux à deux en un point situé sur un axe de symétrie de ladite grappe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues schématiques en plan, limitées à un cylindre, d'une culasse montrant deux exemples d'implantation de joints d'expansion,
- la figure 3 est une vue en plan d'une grappe d'inserts selon l'invention,
- la figure 4 est une vue perspective d'une grappe d'inserts selon la figure 3,
- la figure 5 est une vue perspective d'une variante de la grappe d'inserts selon l'invention,
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 1 montrant la grappe selon la figure 4, implantée dans la culasse,

- la figure 7 est une vue analogue à la figure 2 montrant la grappe selon la figure 5, implantée dans la culasse,
- la figure 8 est une vue en plan analogue aux précédentes, montrant un moule permettant d'obtenir la culasse selon la figure 6,
- la figure 8a est une vue en coupe selon AA de la figure 8 et,
- la figure 8b est une vue en coupe selon BB de la figure 8,

La grappe 8 représentée figures 3 et 4 est réalisée en tôle emboutie, elle est composée de quatre inserts élémentaires 10 identiques. Chaque insert est formé d'un corps cylindrique 14 raccordé à un bord plié formant collet 15, ledit collet présentant deux évasements 16 et 17 en angle saillant dont les sommets 16s et 17s sont disposés sur un axe radial XX. Chaque insert 10 est réuni aux deux inserts adjacents par une languette 20, 21 située dans le plan du collet 15 et raccordée à celui-ci dans une zone 18, 19 voisine de l'axe radial ZZ, perpendiculaire à l'axe XX réunissant les sommets des évasements dudit collet.

Ce sont ces zones évasées 16 et 17 qui constituent les parties fonctionnelles de l'insert aptes à assurer la fonction de joint d'expansion dans la culasse. Leur configuration en angle saillant permet d'éviter les concentrations de contraintes et les empêche de tourner pendant l'usinage des sièges de soupapes et de la préchambre de combustion.

La disposition en grappe des quatre inserts élémentaires 10 se fait selon deux axes de symétrie I-I, II-II, perpendiculaires. Les axes XX de chaque insert 10 sont concourants deux à deux en un point 28, 29 situé sur un même axe de symétrie I-I de la grappe 8. Celle-ci comporte encore deux ailettes 24, 25 venues de forme avec les languettes 21 et pliées à angle droit par rapport à celles-ci. Ces ailettes sont ainsi disposées sur le second axe de symétrie II-II de la grappe 8.

On va maintenant décrire, en référence aux figures 8 à 8b, l'implantation d'une grappe d'inserts 8 dans un moule de culasse. La partie inférieure 26 de cette culasse est obtenue au moyen d'une plaque métallique 27 disposée dans le moule qui porte des noyaux, également métalliques, permettant l'ébauche du logement des soupapes et de la préchambre de combustion. C'est ainsi que, sur la figure 8, l'ébauche du logement des soupapes d'admission est obtenue au moyen des noyaux 31, 32, celui de la soupape d'échappement par le noyau 33 tandis que le noyau 34 permet l'ébauche de la préchambre.

La grappe d'inserts 8 est placée sur le fond de la plaque 27 de façon que son axe de symétrie I-I soit perpendiculaire aux axes 43, 44 des noyaux, respectivement, 33 et 34 et que son axe de symétrie II-II soit perpendiculaire aux axes 41, 42, respectivement, des noyaux 31 et 32. De la sorte, les languettes 21 sont tangentes à ces derniers noyaux de façon que les ai-

llettes 24, 25 qu'elles portent se trouvent engagées dans des logements 35, 36 pratiqués longitudinalement sur la paroi externe desdits noyaux, pour assurer le positionnement de la grappe et son maintien en rotation dans le plan de la plaque 27.

Comme on le voit sur les coupes des figures 8a et 8b, des broches métalliques coiffent les noyaux 31-33 pour former les conduits d'admission (broches 37 et 38) et d'échappement (broche 39). Ainsi les broches 37 et 38 qui coiffent les noyaux portant les logements des ailettes 24 et 25 assurent le maintien de la grappe dans le plan vertical. La grappe 8 est donc parfaitement maintenue dans tous les plans durant la coulée.

On voit encore, sur les figures précitées, le noyau 40 servant à former le circuit de refroidissement de la culasse, celui-ci ne sera pas décrit plus longuement, en effet, il ne participe pas à l'invention.

Lorsque la grappe est mise en place, les inserts élémentaires 10 sont insérés entre les noyaux de façon que leurs zones fonctionnelles formées par les évasements 16, 17 des collets 15 recouvrent les orientations de dilatation en arc de cercle telles que définies sur la figure 1.

Lors de l'usinage du logement des sièges de soupape et de la chambre de combustion, les parties de chacun des inserts élémentaires hors de la zone fonctionnelle sont enlevées par l'outil ainsi que les éléments de liaison de la grappe et seuls subsistent les évasements 16 et 17 formant joints d'expansion (figure 6).

Les figures 5 et 7 illustrent une variante de réalisation de la grappe d'inserts qui peut être utilisée lorsqu'un seul joint d'expansion est nécessaire par zone sensible, comme représenté sur la figure 2. Dans ce cas, chaque insert élémentaire 110 comporte un corps 114 semi-cylindrique raccordé à un collet 115 formant un seul évasement 116 en forme d'angle saillant. Chacun des inserts est relié aux deux inserts adjacents par une cloison 120, 121 venue de forme avec le corps 114 et/ou le collet 115. Les ailettes 124, 125 de positionnement de la grappe sont portées par le deux cloisons 121 en vis-à-vis. La mise en place d'un tel insert dans le moule de la culasse est identique à celle que l'on vient de décrire.

La grappe d'inserts selon l'invention est d'une manipulation aisée, elle peut être effectuée aussi bien manuellement qu'automatiquement. Grâce à ses moyens d'indexation et de maintien en place, elle permet de réduire le temps de l'opération tout en assurant une plus grande sécurité de positionnement.

Bien entendu, les exemples de réalisation que l'on vient de décrire ne sont pas limitatifs, en particulier en ce qui concerne le nombre des inserts d'une même grappe et leur forme. Il n'est pas nécessaire, non plus, que tous les inserts d'une même grappe soient identiques ni qu'ils soient disposés de façon symétrique.

## Revendications

1- Agencement d'inserts métalliques (10, 110), composés d'un corps (14, 114) raccordé à un bord plié formant collet (15, 115), disposés avant la coulée, pour former au moins un joint d'expansion, dans une culasse de moteur à combustion interne comportant plus de deux canaux (1-4) par cylindre, séparés par des zones soumises à des contraintes thermiques, caractérisé en ce que qu'il consiste à relier ces inserts entre eux par des languettes ou cloisons (20, 120), (21, 121) venues de forme avec lesdits inserts pour former une grappe (8) disposée et maintenue dans le moule de la culasse de façon que chacun des inserts élémentaires (10, 110) se trouve implanté, après la coulée, dans l'une des zones de contrainte située entre deux canaux (1-4) adjacents.

2 - Agencement d'inserts métalliques selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune des languettes ou cloisons de liaison (20, 120), (21, 121) est engagée dans le moule au contact d'un des noyaux (31-34) destinés à former les canaux (1-4) de la culasse.

3 - Agencement d'inserts métalliques selon la revendication 2, caractérisé en ce que au moins une languette ou cloison (21, 121) porte une ailette de positionnement (24), (25) coopérant avec un logement (35) (36) pratiqué dans le noyau (31), (32) avec lequel ladite languette ou cloison est en contact.

4 - Agencement d'inserts métalliques selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque insert (10) comporte deux parties actives (16), (17) formant joint d'expansion, diamétralement opposées et constituées par deux évasements, en forme d'angle saillant, de son collet (15).

5 - Agencement d'inserts métalliques selon la revendication 4, caractérisé en ce que la grappe d'inserts (8) est formée de quatre inserts élémentaires (10) et en ce que les axes (XX) réunissant les sommets (16s) (17s) des évasements (16), (17) concourent deux à deux en un point (28), (29) situé sur un axe de symétrie (I-I) de ladite grappe.

6 - Culasse de moteur à combustion interne, notamment diesel, équipée, à la coulée, de grappes d'inserts (8) conformes à l'une des revendications précédentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

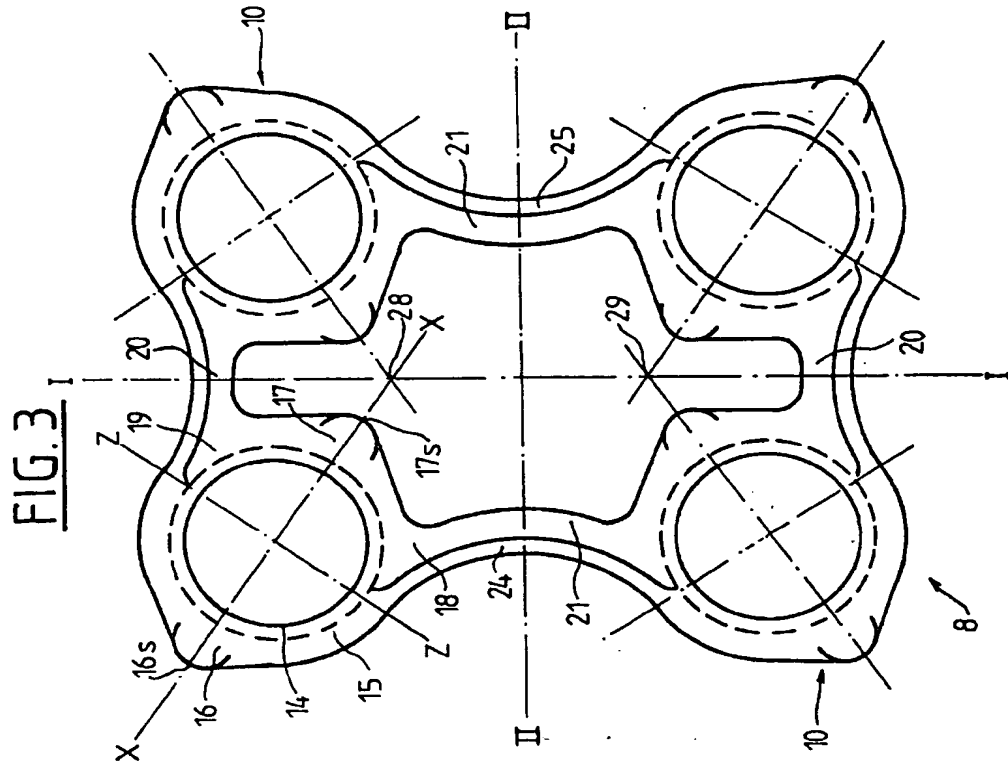
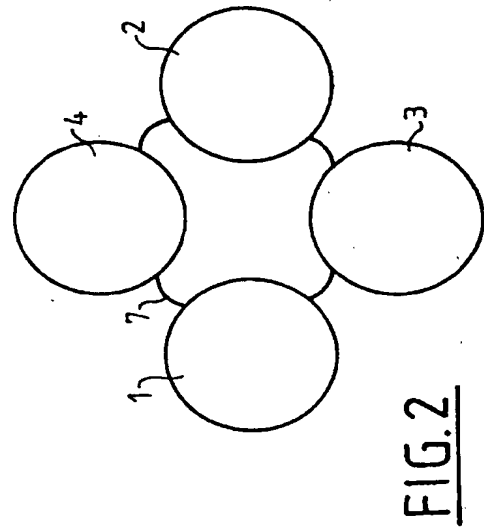
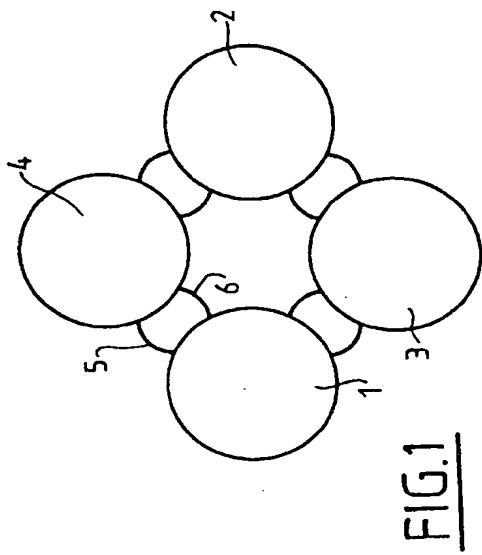


FIG. 4

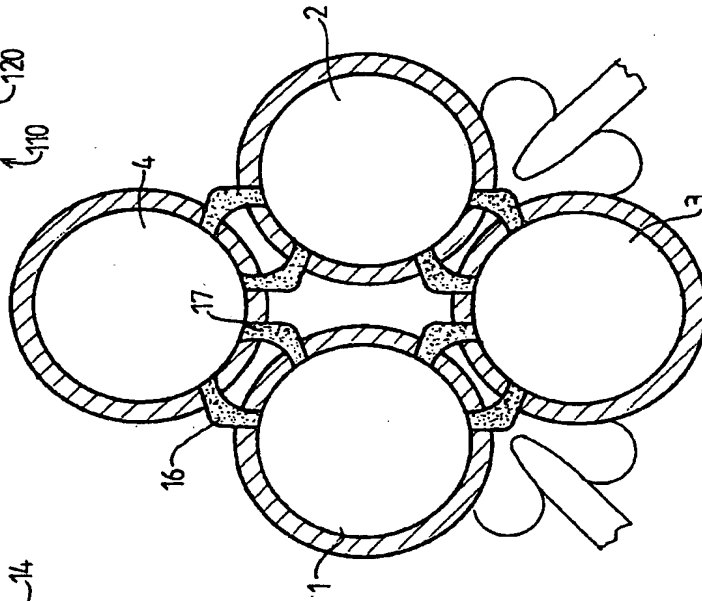
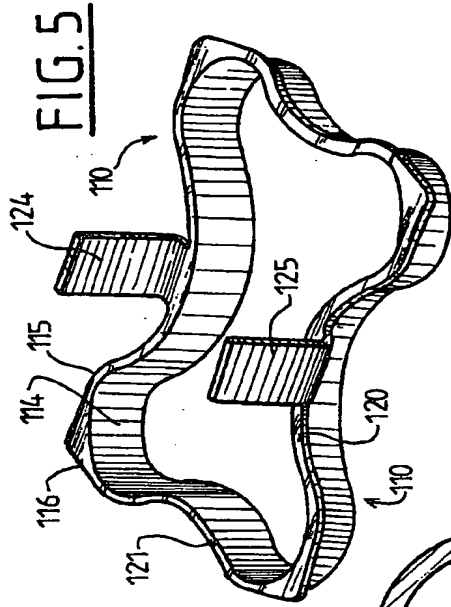
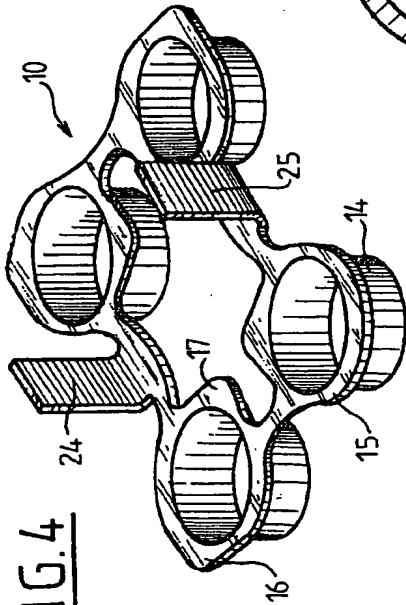


FIG. 6

FIG. 7

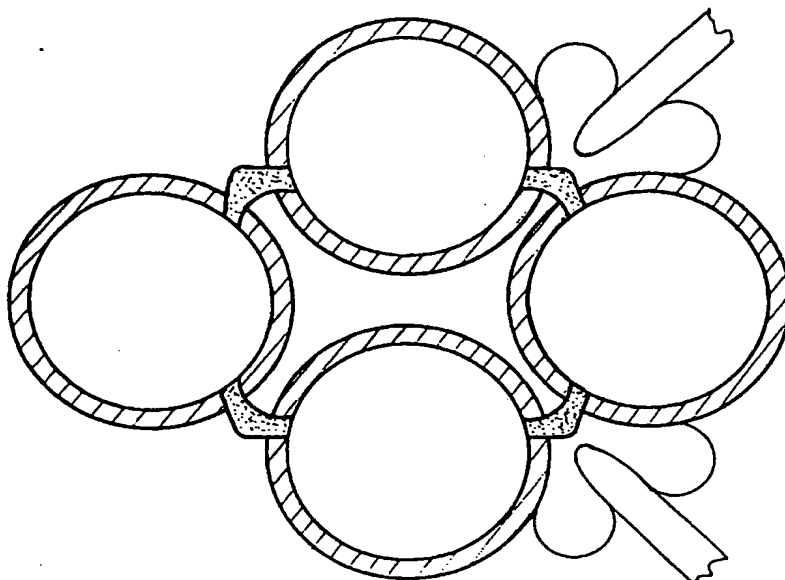


FIG. 8

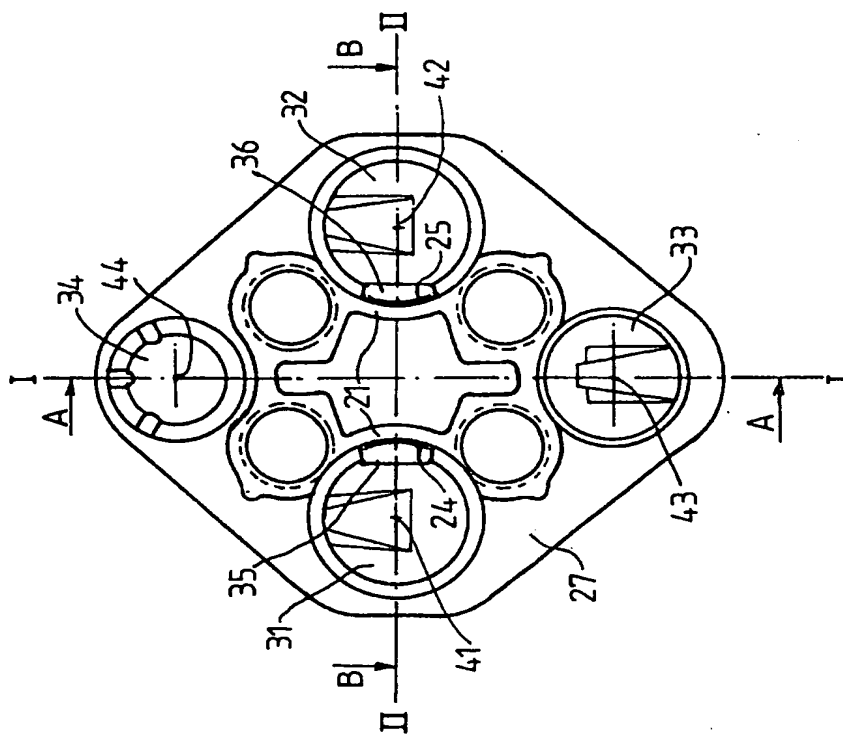


FIG. 8b

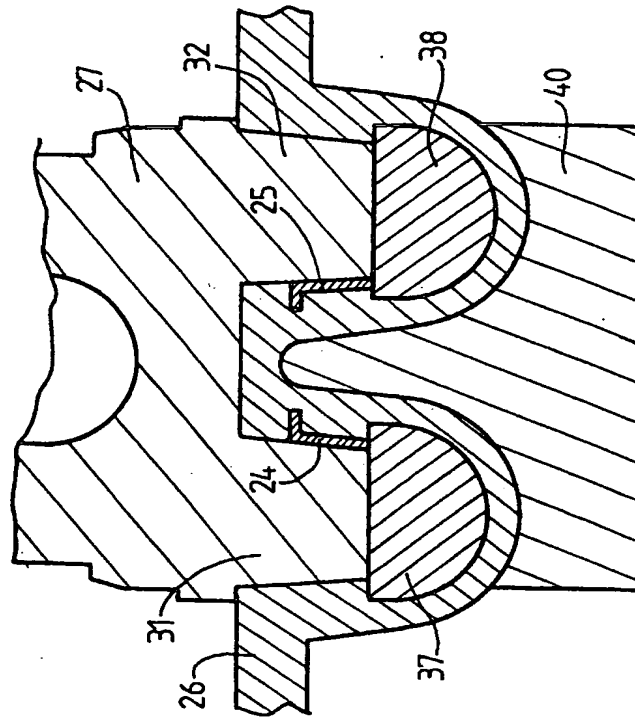
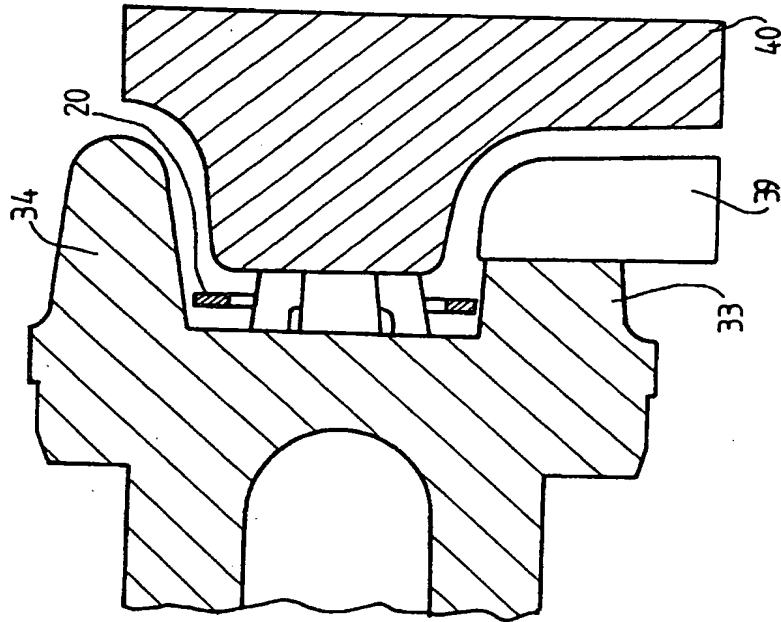


FIG. 8a







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 93 40 2449

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
D,A	EP-A-0 484 197 (PEUGEOT) * colonne 2, ligne 10 - ligne 44; figures *	1	F02F1/24 F02F1/38 B22D19/00
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 169 (M-231)(1314) 26 Juillet 1983 & JP-A-58 074 265 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 4 Mai 1983 * abrégé *	1	
A	--- GB-A-2 019 758 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG AKTIENGESELLSCHAFT) * abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F02F B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Novembre 1993	Examinateur MOUTON, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 150 (01.91) (P/C/EN)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**